

学校编码：10384

学 号：200115034

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

UDC \_\_\_\_\_

厦 门 大 学  
硕 士 学 位 论 文

关于电网融资问题的探讨

The Probing of Power Networks Financing

许瑞玲

指导教师姓名：李常青 副教授

专 业 名 称：工商管理（MBA）

论文提交日期：2005 年 2 月

论文答辩时间：2005 年 3 月

学位授予日期：2005 年 月

答辩委员会主席：\_\_\_\_\_

评 阅 人：\_\_\_\_\_

2005 年 2 月

## 内 容 摘 要

电力产业是整个国民经济的基础和命脉。具体来说，电力产业系统是由发电厂、变电、输电、配电网和电力用户组成的整体。2003 年的电荒使人们的目光更多地投向电源的投资与建设，殊不知，由于我国电力建设中严重地存在着“重发、轻供、不管用”的倾向，使得电网建设与融资相对于电源更为迫切。

取消电力建设基金和供电贴费后，用于发展的资本性资金来源锐减，电网投资存在巨大资金缺口，而由于电网领域的投资风险及电网的资金密集性、不可分割性和公司融资的模式使电网融资步履艰难。本文旨在通过电网融资问题的分析，提出解决电网巨大的资本金缺口的途径，并进一步从电网企业的现状出发探讨了其融资方案。

本文的结构如下：引言介绍了美国加州电力危机、我国 2003 年电荒及其启示；第一章介绍了电网建设及面临的问题；第二章介绍了电网企业融资方式的历史沿革和现状；第三章对电网企业融资的问题提出了相应的解决途径；第四章根据电网企业的现状对融资方式进行了探讨。

**关键词：** 电网；建设；融资。

## **Abstract**

The electric power force industry is regarded as the foundation and vitals of the whole national economy. To be stated in details, the power force industry system is a whole unit, made up of power plant, the networks for power transformation, transportation and distribution, and the electric power end users. The drought of electric power in 2003 has caught the people's eyes on the investment and construction of the source of electric power, without knowledge of the severe situation that the exist of the trend of "stress much on power generation, neglect the supplication and do not consider the actual usage of power" has made the construction and financing of the power networks become more urgent than the power source.

After cancellation of the power construction fund and power supply subsidy, the source of capital funds used to develop has decreased greatly, and causes a large fund gap exits in the investment of electric networks. Because of the investment risk in the power networks, the compression, indivisibility of the fund for power networks and modes for company financing have caused difficulties for the financing of the power network to go on. The test is to bring forward methods to solve the large fund gap of the power networks through analysis of the problems on financing of the power networks, and go on discussing the financing schemes for the power networks through the current status of the enterprises in the power networks.

The structure of the text is as follows. The preface introduces the power crisis in California in USA and the power drought in 2003 in China and their revelations. The chapter one mainly introduces the construction of power network and the problems confronted. The chapter two introduces the developing history and current status of the financing methods of the enterprises in the power networks. The chapter three raise the corresponding solving methods on the problems of financing of the enterprises in the power networks. The chapter four discusses the financing schemes according to the current status of the enterprises in power networks .

**Key Words:** Power networks ; Construction ; Financing.

## 目 录

引 言 加州电力危机与羊年电荒的启示 .....	1
第一章 电网建设 .....	3
第一节 电力产业的构成及发展变革.....	3
一、电力产业的构成 .....	3
二、电力产业的发展 .....	4
三、电力产业的变革 .....	5
第二节 电力产业发展特点.....	6
一、电力消费高速增长 .....	6
二、电力建设速度加快 .....	6
三、电力建设中严重地存在着“重发、轻供、不管用”的倾向 .....	7
四、供需矛盾给电力安全生产带来巨大压力 .....	9
第三节 目前电力发展迫切需要解决的问题 .....	9
一、保持电源和电网之间适当的资产比例关系 .....	9
二、电网建设滞后加剧电力供应紧张局面 .....	10
三、电网稳定性将面临更大挑战 .....	10
第二章 电网企业融资历史沿革及现状 .....	11
第一节 电网企业的融资方式的历史沿革 .....	11
一、国家预算拨款 .....	11
二、“拨改贷” .....	11
三、“贷改投” .....	11
四、政策性银行贷款 .....	12
五、预算外专项建设基金 .....	12

<b>第二节 电网投资存在巨大资金缺口</b>	<b>12</b>
一、投资需求巨大	13
二、经济高速增长下工程成本不断攀升	13
三、电网企业输配电业务经营状况不佳	15
四、城、农网改造加重电网企业负担	17
五、体制改革带来的沉重负担	19
六、政策性资金渠道减少	21
<b>第三节 电网融资步履艰难</b>	<b>22</b>
一、投资风险约束机制尚未健全	22
二、政策管制	23
三、财务指标特征对追求高回报的投资者吸引力不大	24
四、其他限制	26
<b>第三章 电网企业融资的解决途径探讨</b>	<b>28</b>
第一节 对城、农网改造“民心工程”争取政策优惠	28
第二节 培育和构筑电网企业资本市场	28
第三节 改革输配电价	29
第四节 充分发挥企业集团财务公司的作用	32
<b>第四章 电网企业融资方式的探讨</b>	<b>35</b>
第一节 企业债券	36
一、企业债券	36
二、案例分析	36
三、启示	37
第二节 股权融资	38
一、股权融资	38
二、案例分析	38

三、启示.....	41
<b>第三节 融资租赁.....</b>	<b>43</b>
一、融资租赁.....	43
二、案例分析.....	44
三、启示.....	45
<b>第四节 资产证券化.....</b>	<b>45</b>
一、资产证券化.....	45
二、案例分析.....	46
三、启示.....	47
<b>主要参考文献.....</b>	<b>50</b>
<b>后 记.....</b>	<b>51</b>

## 引言：加州电力危机与羊年电荒的启示

2001年1月17日，美国加利福尼亚州遭遇前所未有的供电危机，为防止输电网络瘫痪，加州北部的成百上千座住宅和商业设施实行轮流停电管制，范围包括旧金山、硅谷等许多地区，受影响人口达100多万。这场危机的导火索是1996年开始实行的解除能源管制政策，它取消了电力批发价格的上限，导致电价失控，并于2001年飞速上涨，但电力公司向用户收取的电费却被限制在原来的价格。其结果是，电力公司付出数十亿美元填补高价买进、低价卖出造成的缺口，在财力方面不堪重负。为了摆脱电力危机，加州动用州预算基金购买额外的电力，以避免电力公司破产。

2003年，“电荒”一直困扰着中国电力工业，21个省电力短缺、拉闸限电。统计数据显示，全社会用电量达到18910亿千瓦时，增长15.4%，是近年来增速最快的一年。然而2003年的发电量也同样惊人，全国累计发电量19080亿千瓦时，增长15.3%，增长速度世界瞩目。我国已成为世界上电力消费第二大国，我国主要能源和初级产品的供求格局已发生较大变化，资源对经济发展的制约作用越来越大。电力紧缺正在各个领域引发连锁反应：正处于价格上扬中的煤炭更加“紧俏”，11月份，山西、河南、陕西煤炭价格每吨上调10元至15元；由于拉闸限电导致产能压缩，9月中旬，一些地区水泥市场价格与年初相比上涨60%以上，由此带动其他建筑材料全线上涨。缺电的影响已让一些地方感到难以承受。GDP年均增幅达到13%的浙江从2003年夏开始陷入“路灯亮一半，工厂轮班开”的尴尬局面，11月下旬以来，每天拉闸限电300万千瓦以上。

加州电力危机，实际上有政府管制不到位的原因，发电环节完全独立，上网电价不受限制，而输送环节电价受限，利润微薄，投资者宁投电厂、不

投电网，造成电网严重老化、脆弱不堪。加州的改革，使电网公司成本压力与日俱增，促使各电网企业普遍削减成本，使企业自身受益、使股东满意。在“避免法律指控”的前提下，降低成本的一般性措施包括使电网在较低的稳定裕度水平下运行，减少维修次数，缩减或者取消电网设施的投资。许多电力公司仅维持最少的常规维护，因此降低了设备的可靠性，许多偏远的设施出于成本原因而采用无人值守、远方操作，增加了外力破坏的可能性等等。显然，降低成本和保持高的电网安全稳定水平二者是相互矛盾的。

中国的电网建设这几年虽有很大发展，但还是比发电落后。“厂网分开”后，发电一般来讲是挣钱的，电网公司亏损的则不少，特别是城网、农网改造，花了几千个亿，还本付息的负担非常重；另外城乡同价以后，农村电价下降，农村电网也可能出现比较严重的亏损。而“厂网分开”前，这一块是靠发电、电网交叉补贴来平衡的。在这种情况下，我认为要赶快解决电网薄弱和电网亏损的问题，否则对电力市场化改革也好，对电力安全也好，后果都是很严重的。电网建设资金短缺的情况现在特别突出，虽然国务院曾特别发文允许电网公司搞股份制、通过上市筹集资金，但从世界电力改革的情况来看，电网公司搞股份制，国家如果不控股，还是会有问题。电网建设资金的来源，不管采取哪种办法，最终还是要在电价中得到体现，投资者要有一个合理的回报。2003 年的缺电固然有电源建设不足的原因，但在一定程度上也是电网“瓶颈”造成的，一些电网主网架相对薄弱，电网结构不合理，限制了电网对供电资源的调配能力。2004 年，国家加大电源建设投资，发电能力不足有望从 2006 年起得到缓解。但是，如果电网建设不足、输配电能力没有相应增长，就有可能形成更大程度的“卡脖子”和窝电现象，不仅会导致电力资源严重浪费，而且会影响电力系统的稳定运行。

---

稳定裕度：带一定负荷的发电机还能多承受的扰动能量（如系统短路或突然启动、切除负荷）而不会失去稳定，为稳定裕度；因同一系统的发电机都必须同步运转，电网才能稳定；如一发电机最大只能带 30 万 kW，超过就不同步了，此时其发 25 万 kW，稳定裕度为 5 万 kW。

窝电：发电供电须时刻保持平衡，如负荷只有 100 万 kW，而运行中的发电机电容量有 150 万 kW，发电机只能带 100 万 kW 负荷，扣除必要的备用容量比如 20%，其余的就叫窝电。



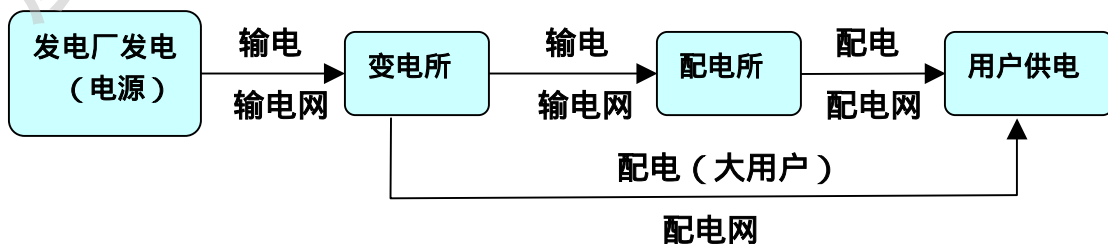
## 第一章 电网建设

### 第一节 电力产业的构成及发展变革

#### 一、电力产业的构成

电力产业是整个国民经济的基础和命脉。从电力产业的整体特征来看，它是由若干个电力系统互联而成的。具体来说，电力产业系统是由发电厂、变电、输电、配电网和电力用户组成的整体，是将一次能源转换成电能并输送和分配到用户用电设备的一个一体化系统。输电网和配电网统称为电网，是电力系统的重要组成部分。从技术角度来看，电力系统的运行包括四个垂直相关的阶段：发电、输电、配电和供电。发电由发电厂来完成，电能生产出来后，还要通过输电和配电环节才能到达电力用户。输电和配电统称为电力运输，两者的差异在于前者运输的是高压电力，后者运输的电压相对较低。输电是通过输电网来完成的。输电网是电力系统中较高电压等级的电网，是电力系统中的主要网络，起到电力系统骨架的作用，所以又称为网架。作为配电载体的配电网是将电能从枢纽变电站直接分配到用户区域的电网，它的作用是将电力分配到配电、变电站后再向用户供电。也有一部分电力不经配电变电站，直接分配到大用户，由大用户的配电装置进行配电。

图 1：电力系统运行简图



## 二、电力产业的发展

在新中国建立以后，中国的电力产业取得了长足的发展。经过 50 多年的努力，特别是改革开放以来 20 多年的快速发展，电力供需形势经历了从过去的严重短缺到目前的基本平衡的发展历程。1949 年底，中国发电装机容量为 185 万千瓦，年发电量仅 43 亿千瓦时，在世界上位居第 21 位和第 25 位。中国自改革开放以来，电力工业实行“政企分开，省为实体，联合电网，统一调度，集资办电”的方针，大大地调动了地方办电的积极性和责任，迅速地筹集资金，使电力建设飞速发展。从 1988 年起连续 11 年每年新增投产大中型发电机按全国统计口径达 1,500 万千瓦。各大区电网和省网随着电源的增长加强了网架建设，从 1982 到 1999 年底，中国新增 330 千伏以上输电线路 372,837 公里，新增变电容量 732,690MVA，而 1950 至 1981 年 30 年期间新增输电线路为 277,257 公里，变电容量 70360MVA。到 2001 年底，全国发电装机容量已达到 33,400 万千瓦，年发电量达 14,650 亿千瓦时，发电总装机容量和发电量位居世界第二。2001 年我国人均拥有发电装机容量只有 0.25 千瓦，人年均发电量只有 1078 千瓦时，均不到世界平均水平的一半，仅为发达国家的 1/6 - 1/10。为满足国民经济持续稳定增长的需要，我国电力工业在今后一段时间将有一个较快发展的时期，电能的供给和需求总体上都需要快速增长。

表 1：发电装机容量及年发电量 1949 年与 2001 年比较表

时间	发电装机容量 (万千瓦)	发电装机容量 世界排名	年发电量 (亿千瓦时)	年发电量 世界排名
1949年	185	21	43	25
2001年	33,400	2	14,650	2

数据来源：2003 年张惠君《中国电力产业的投融资选择》

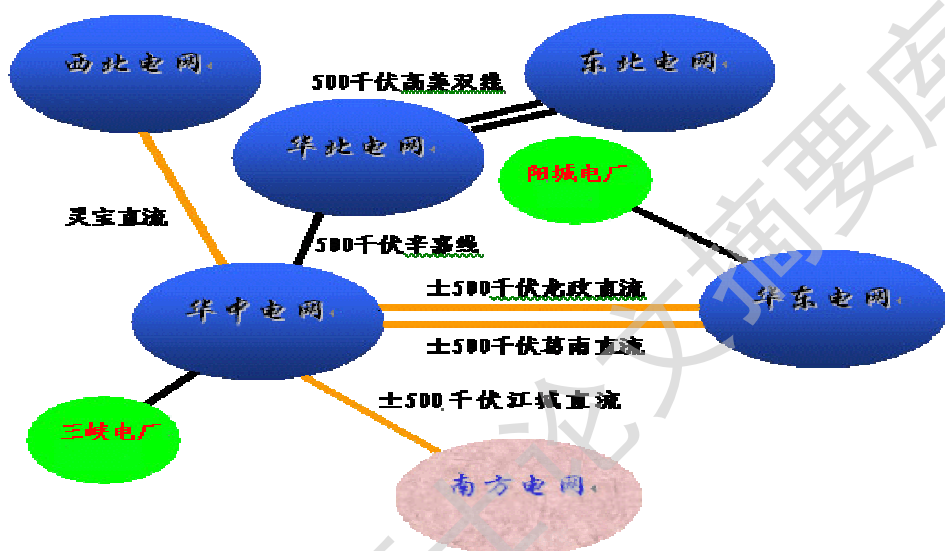
### 三、电力产业的变革

50 多年来,中国电力体制的变革,大体可分为三个阶段,第一阶段从 1949 年到 1978 年,电力工业管理实行政企合一、垂直垄断的管理体制;第二阶段,从 1978 年到 1997 年,电力工业对政企分开、市场化管理体制进行了探索;第三阶段自 1997 年至今,在这一阶段确立了我国电力产业的改革目标是“分四步走”:第一步政企分开,第二步重点是为国家电力系统初步建立起现代企业制度打好各方面基础,其中包括公司化改组、理顺农电管理体制和“厂网分开、竞价上网”试点等,第三步是在全国范围内推广“厂网分开、竞价上网”。第四步则是“厂网分开、竞价上网”的彻底实现。

2002 年 12 月 29 日,根据国务院批准的电力体制改革方案,电力行业大规模重组完成:实施厂网分开,重组发电和电网资产;实行竞价上网,建立电力市场运行规则和政府监管体系,初步建立竞争、开放的区域电力市场,实行新的电价机制。“厂网分开”,指将国家电力公司管理的资产按照发电和电网两类业务划分,并分别进行资产重组。厂网分开后,除中国华能集团公司直接改组为独立发电企业外,其余发电资产重组为规模大致相当的 4 个全国性的独立发电企业(即中国大唐集团公司、中国华电集团公司、中国国电集团公司、中国电力投资集团公司),由国务院分别授权经营。在电网方面,成立国家电网公司和南方电网公司。国家电网公司作为原国家电力公司管理的电网资产出资人代表,按国有独资形式设置,在国家计划中实行单列。由国家电网公司负责组建华北(含山东)、东北(含内蒙古东部)、西北、华东和华中(含重庆、四川)五个区域电网有限责任公司或股份有限公司。西藏电力企业由国家电网公司代管。南方电网公司由广东、海南和原国家电力公司在云南、贵州、广西的电网资产组成,按各自拥有的电网净资产比例,由控股方负责组建南方电网公司。此外,中国电力工程顾问集团公司、中国水电工程顾问集团公司、中国水利水电建设集团公司、中国葛洲坝水利水电工

程集团公司等 4 家辅业集团公司同时挂牌。

图 2：国家电网主网架示意图



## 第二节 电力产业发展特点

### 一、电力消费高速增长

2003 年全国全社会用电量达到 1.89 亿千瓦时,同比增长 15.4%,高于 2001 年增长 8.7%,2002 年增长 11.6%的增长率,创改革放以来的最高水平。全年跨区跨省送电量大幅度增加,实现跨区送电 388 亿千瓦时,同比增长 92.8%,跨省送电 892.1 亿千瓦时,同比增长 28.1%,跨区跨省送电的增加带来了很好的社会和经济效益。

### 二、电力建设速度加快

“十五”初,在经济出现恢复性增长苗头时,国家加快了电力建设步伐,2003 年批准新开工发电项目 3111 万千瓦,开工 330 千伏及以上输变电工

程 7679 公里,变电容量 3675 万千伏安。全年投产发电装机 3000 万千瓦,投产 330 千伏及以上输变电工程 8834 公里,变电容量 2822 万千伏安。2003 年底发电项目在建规模超过 1.3 亿千瓦,均创我国电力建设史上的最高记录。

### 三、电力建设中严重地存在着“重发、轻供、不管用”的倾向

电力紧缺一直是我国电力系统的主要问题。因此,历史上,电源建设地位突出,电网建设则从属于电源建设,电力建设中严重地存在着“重发、轻供、不管用”的倾向。1991 - 1995 这一时期的工作重点是加快电源建设,解决缺电局面,因此输变电投资占整个投资比例较小。这一期间电源装机增长了 57.07%, 年均增长 9.5%;输电线路只增长了 24.45%, 年均增长 4.5%。其间电源建设投资完成 2223.04 亿元, 占整个基本建设总投资的 78.5%;输变电工程完成 516.63 亿元, 占 18.2%, 其它 93.46 亿元, 占 3.30%。1996-2000 年期间电源装机增长了 47.43%, 年均增长 8.1%;输电线路增长了 28.14%, 年均增长 5.10%。其间电源建设投资完成 4129 亿元, 占 54.2%, 输变电建设投资完成 32 亿元, 占 42.1%, 其它投资完成 284 亿元, 占 3.7%。该期间后 3 年国家加大城乡电改造建设资金, 累计完成城乡电网改造资金 1778 亿元, 成为历史上电网投资比例高的时期。1996 - 2000 年期间虽然电网建设有所加强, 但总的来看与电源建设间比例仍偏低:电源总装机五年内增长了 47%, 而输电线路只增长了 25.14%, 每万线路长度由 1995 年的 26.16km 降到 22.91km;220kV 及以上电压等级输电线路的增速度均高于平均增长, 其中 500kV 输电线路增长最快, 该期间各电网主网架均增较快;尽管城乡电网建设改造投入了大量资金, 但 35-110kV 装备相对增加不多。电源容量增长较快的同时变电容量增长也较快, 远远快于输电线路增长, 每万 kW 变容量由 1995

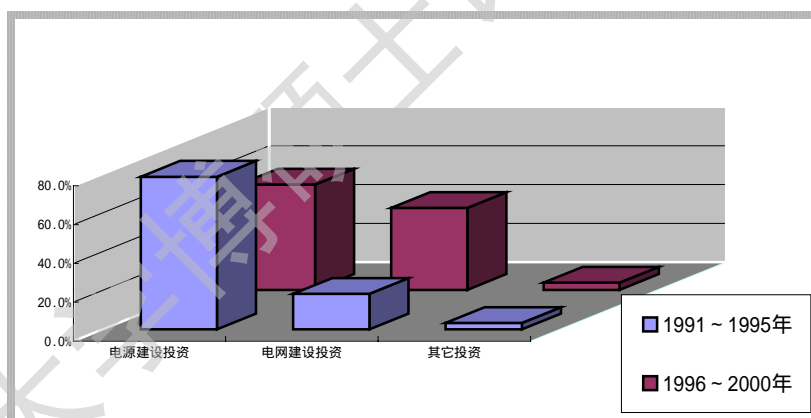
---

以上数据来源: 2004 年吴羽《电力工业现状及 2004 年工作》

年的 2.9 万 kVA 增至 3.14 万 kVA。

从“一五”到“八五”期间，我国电网建设投资远低于电源建设的投资，电网投资仅为电源投资的 1/8 到 1/4。统计资料表明，“八五”期间，输变电投资占电力基本建设投资的比重分别为：1991 年 16.8%，1992 年 17.3%，1993 年 16.5%，1994 年 13.3%，1995 年 19.9%。“九五”期间，尤其是 1998 年实施城乡电网改造之后，国家提高了电网的投资比例，但输变电投资占电力基本建设投资的比重仍只有 24.2%。投资比例严重偏低，使得电网发展滞后于电源建设。

图 3：1991～2000 年电力建设分类投资比较



资料来源：2004 年吴羽《电力工业现状及 2004 年工作》

另外，电网的输电与配电、高压与低压、一次与二次环节间的配置还不够协调，不同程度地影响着电网安全稳定和经济运行。伴随着国家“西部大开发”和全国范围内资源优化配置战略的实施，将对未来国电力工业的产业结构和布局带来重大影响，主要体现在全国联网的进程将加快“西电东送”

数据来源：2004 年李善同等著《中国电价与电力发展报告》

的力度将加大，东西部间、南北部间的联系将更紧密，电网建设的紧张性将更为突出。电网网架薄弱特别是大容量、远距离送电和跨大区电网规模的扩大，使得电力系统安全稳定问题突出，同时由于配网重载、满载，使得配网“卡脖子”的问题十分明显。

#### 四、供需矛盾给电力安全生产带来巨大压力

2003 年我国国民经济实现了调整增长，GDP 总量达 116694 亿元，增长 9.1%。在经济快速增长的推动下，电力生产、消费实现了高速增长，电力供需矛盾加剧，全国拉限电的地区、范围和电力电量缺口都明显增加。由于电力供需矛盾突出，电力设备长时间的满负荷运行，电力设备难于安排正常检修，严重威胁着电力系统的安全稳定运行。

### 第三节 目前电力发展迫切需要解决的问题

#### 一、保持电源和电网之间适当的资产比例关系

电源建设与电网建设是电力系统建设相互关联，不可分割的两个方面，二者必须维持适当的比例关系，使得电网适度超前发展，保证电网输电通道留有相应的电网备用容量，才能保证电力系统的安全稳定运行。两相比较，可以说，电源对经济的影响是“点”的，而电网的影响是“面”的。一个发电机或者电厂出现问题，还可以通过电网进行调剂，但是，一旦电网出现问题，将会导致大面积的停电，其后果是灾难性，远比少建几个电厂严重。根据国外发达国家的经验，输配电资产通常大于发电资产，输配电资产和发电资产的比例一般为 60：40，如法国 EDF 公司 2002 年输电、配电和发电资产的比例为 18：42：40。而到 2002 年底，我国输配电资产和发电资产的比例为 35：65。因此，目前电网的输配电资产远远不能适应电力工业的发展。

## 二、电网建设滞后加剧电力供应紧张局面

电网建设的滞后，加剧了电力供应紧张的局面。当前用电需求大幅度增长，但一些电网的主网架相对薄弱，电网结构不合理，存在输配电“卡脖子”的现象，限制了电网对供电资源的调配能力：

1、电厂的输电系统建设不足，使得电厂的送出能力小于其装机容量，使得现有的装机资源得不到充分利用。

2、电网线路的限制使一些省内、省间或者区域的联络电网相对薄弱，影响了电力电量在区域电网内部或者区域电网之间的交换。

3、变电容量不足导致受电受阻。

4、地区电网原因造成用电负荷高的地区无法受入足够的电力电量。

## 三、电网稳定性将面临更大挑战

电力系统安全稳定运行是国民经济持续健康发展的前提。历史上，中国虽然出了不少电网事故但尚未出现电网大面积瘫痪的现象。但在未来的发展中，电网运行的制度环境和技术基础将发生深刻的变化，电网的稳定安全将受到更大挑战。如随着电网之间联系越来越密切，其互动性持续增强，电网故障将更容易在瞬间扩大。目前中国经济开始了新一轮快速增长，将导致电力需求的上扬。为满足这一需求，国家将进一步加大对于电源建设的投资。但是，从根本上解决电力供应问题，仅有发电能力的增长是不够的，还必须辅以输配电能力的相应增长。否则，电网就有可能成为电源和最终用户的“瓶颈”，形成更大程度上的“卡脖子”和窝电现象，造成新的资源浪费。



Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库